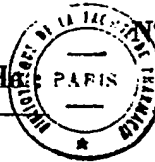


# BREVET D'INVENTION

P.V. n° 902.078

Classification internationale



1.334.459

C 21 d

**Procédé et dispositif de traitement des matériaux par les ultra-sons en vue de supprimer les contraintes internes.**

Société dite : RÉALISATIONS ULTRASONIQUES résidant en France (Seine-et-Marne).

Demandé le 26 juin 1962, à 10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>, par poste.

Délivré par arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 1963.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 32 de 1963.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

L'invention a pour objet un procédé de traitement des matériaux en vue de supprimer les contraintes internes, principalement remarquable en ce qu'il comporte l'application, pendant un temps suffisant, de vibrations ultra-sonores à fréquence relativement basse, avec une puissance relativement élevée.

Elle a encore pour objet un dispositif de mise en œuvre d'un tel procédé.

Ses diverses particularités apparaîtront dans la description ci-après.

Au dessin annexé :

La figure 1 montre un aspect que peut prendre, du fait de contraintes internes, une pièce métallique annulaire usinée que l'on a fendue ;

La figure 2 représente très schématiquement un dispositif de traitement de cette pièce à l'aide d'ultra-sons ;

La figure 3 illustre les résultats comparés d'un traitement thermique classique de suppression des contraintes et du traitement conforme à l'invention ;

La figure 4 représente très schématiquement un dispositif de traitement des rails de chemins de fer suivant l'invention et.

La figure 5 représente une variante d'exécution du dispositif de la figure 2.

Si l'on fend une pièce métallique annulaire présentant des contraintes, les bords de la fente s'écartent sous l'action de ces contraintes internes jusqu'à faire entre eux un angle  $\theta_0$  (fig. 1).

Il est connu de supprimer les contraintes internes par un traitement thermique de recuit. Une fente pratiquée dans une pièce ainsi traitée définit toutes choses égales d'ailleurs, un angle  $\theta$  beaucoup plus faible que  $\theta_0$ . On a représenté en trait mixte, à la figure 3, le rapport  $\frac{\theta}{\theta_0}$  en fonction de la durée T du traitement de suppression des contraintes.

Un traitement de l'ordre d'une heure, dans un exemple concret, a été nécessaire pour ramener à une valeur très faible l'effet des contraintes internes. Le traitement préconisé par l'invention consiste à appliquer à la pièce 1, des ultra-sons de fréquence relativement basse. On a utilisé, dans le cas particulier décrit, une fréquence de 13 Kcs, et la puissance ultra-sonore transmise à la pièce a été de l'ordre du kilowatt.

Il convient de faire observer que cette puissance est très supérieure à la puissance acoustique ou ultra-sonore qui peut être habituellement transmise à une pièce mécanique soumise à des vibrations dans les conditions de son emploi. Cet ordre de grandeur ne doit toutefois pas être considéré comme limitatif, pas plus que la fréquence indiquée. On pourra envisager suivant les dimensions de la pièce à traiter d'utiliser des fréquences allant de quelques kilocycles (à condition que le bruit des vibrations sonores ainsi utilisées ne soit pas trop gênant) à quelques dizaines de kilocycles, c'est-à-dire, dans la pratique, les gammes fréquences acoustiques et ultra-sonores couramment utilisées dans le nettoyage, l'usinage ou le sondage par ultra-sons.

Le matériel utilisé sera également avantageusement du même type général que celui qui est destiné aux applications que l'on vient d'énumérer : la figure 2 représente schématiquement un transducteur à magnétostriction de ce genre, composé de barreaux magnétostructifs 2, 3, 4 convenablement excités, d'un piston massif 5 et d'une pièce 6 de concentration des ultra-sons.

De préférence, comme le montre la figure 2, l'application des ultra-sons se fera par contact direct du transducteur avec la pièce à traiter, celle-ci s'appuyant sur une enclume 7.

Dans certains cas, il sera avantageux de procéder comme le montre la figure 5, c'est-à-dire de

visser dans la pièce l'extrémité 8 filetée à cet effet, du concentrateur d'ultra-sons ou du transducteur. La partie taraudée de la pièce dans laquelle pénétrera le concentrateur pourra alors, si cela est nécessaire, être enlevée après le traitement.

Dans une autre variante d'exécution du dispositif, on appliquera deux ou plusieurs transducteurs à la pièce à traiter. A la figure 1, on a représenté la disposition de deux transducteurs (5-6) et (5'-6') que l'on déplace respectivement par des moyens appropriés non figurés, le long des deux faces latérales du champignon d'un rail 8 que l'on veut traiter. Il convient de faire remarquer que les transducteurs utilisés sont des transducteurs de puissance, et non des transducteurs du type couramment utilisé dans l'auscultation des rails par les ultra-sons. Il est clair que ce dispositif de traitement des rails est beaucoup plus simple que celui qui est nécessaire pour l'exécution du traitement thermique classique.

La figure 3 montre que, toutes choses égales d'ailleurs, le traitement suivant l'invention (courbe en trait plein) a une durée beaucoup plus faible que le traitement de recuit (de l'ordre d'une minute dans le cas concret considéré) et qu'il supprime plus complètement les contraintes.

Suivant une particularité de l'invention, il sera avantageux, dans certains cas, de combiner un traitement thermique de recuit, un traitement par contrainte mécanique statique, à un traitement par les ultra-sons.

Par ailleurs, on pourra envisager de transmettre les ultra-sons à la pièce traitée par l'intermédiaire d'un milieu liquide dans lequel celle-ci sera immergée : suivant l'invention, il conviendra alors d'appliquer une pression notable au liquide de transmission de façon à éviter l'apparition d'un effet de cavitation susceptible d'empêcher le traitement.

Dans les cas de pièces de très grandes dimensions, il sera nécessaire, pour éviter la formation de nœuds de vibration entraînant l'existence de zones non traitées, de travailler en fréquence modulée ou

de déplacer le transducteur au cours du traitement.

Bien entendu, de nombreuses variantes d'exécution du procédé et du dispositif décrits pourront être envisagées pour s'adapter aux différents cas d'application.

#### RÉSUMÉ

1° Procédé de traitement des matériaux en vue de supprimer les contraintes internes, principalement remarquable en ce qu'il comporte l'application, pendant un temps suffisant, de vibrations ultra-sonores à fréquence relativement basse, avec une puissance relativement élevée.

2° Procédé conforme au paragraphe 1°, dans lequel les fréquences utilisées sont de l'ordre de quelques kilocycles ou quelques dizaines de kilocycles.

3° Procédé conforme au paragraphe 1°, dans lequel l'application de vibrations ultra-sonores est combinée à un traitement thermique ou à une contrainte mécanique statique.

4° Procédé conforme au paragraphe 1°, dans lequel l'onde ultra-sonore utilisée est modulée en fréquence.

5° Dispositif de mise en œuvre du procédé conforme au paragraphe 1°, comportant un ou plusieurs transducteurs à magnétostriction, de préférence munis de concentrateurs d'ultra-sons mis en contact direct avec la pièce à traiter.

6° Dispositif conforme au paragraphe 5°, dans lequel chacun desdits transducteurs a son extrémité vissée dans un taraudage pratiqué dans la pièce à traiter.

7° Dispositif de mise en œuvre du procédé conforme au paragraphe 1°, comportant un ou plusieurs transducteurs à magnétostriction transmettant leur énergie ultra-sonore à la pièce à traiter par l'intermédiaire d'un liquide sous pression.

Société dite : RÉALISATIONS ULTRASONIQUES

Par procuration :

F. MARQUER

FIG.1

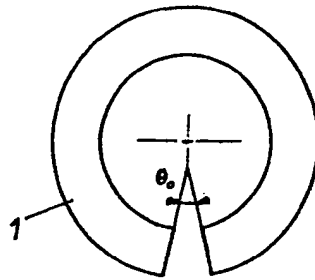


FIG.2

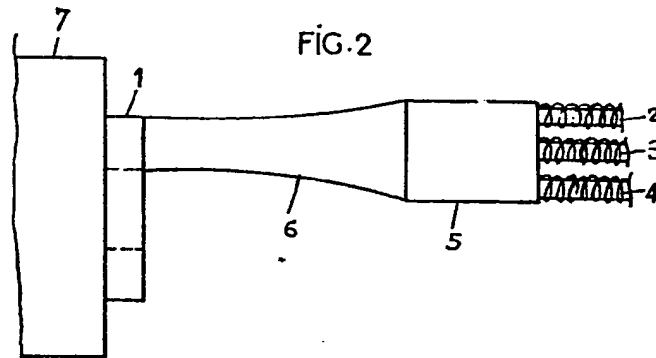
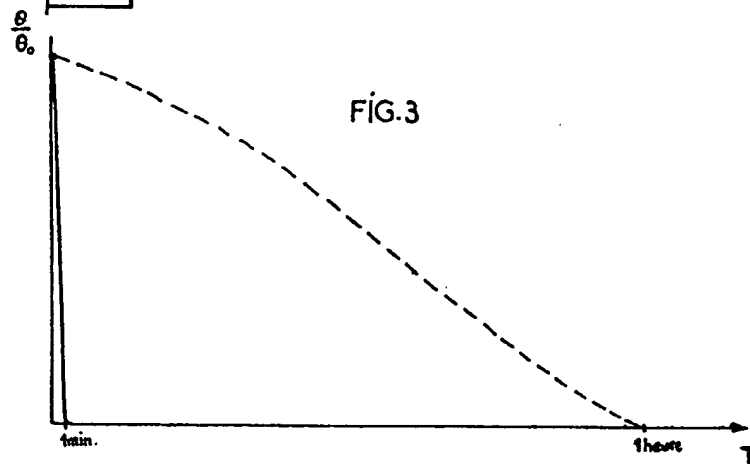


FIG.3



N° 1.334.459

Société dite :  
Réalisations Ultrasoniques

2 planches. - Pl. II

FIG. 4

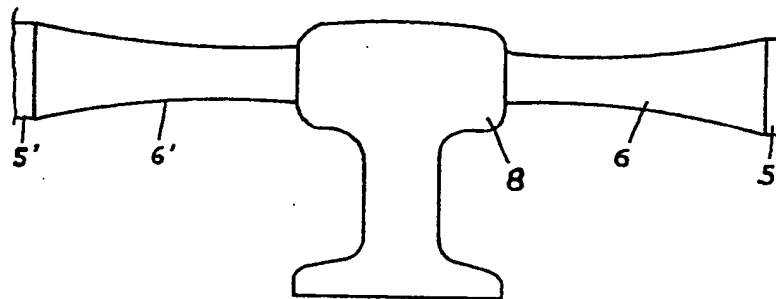


FIG. 5

